

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1952

THÈSE

N° 48

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Serge, Michel, Gabriel VAN-DEN-BOSSCHE

Né le 15 Avril 1925, à Montrouge (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le

LES TRANSFUSIONS DE SUSPENSIONS DE GLOBULES SANGUINS

Principe - Techniques - Applications cliniques

Président : M. MOREAU, Professeur

D. P. TAIB
8, Rue Casimir-Delavigne
PARIS - VI*
1952

UNIVERSITE DE PARIS - FACULTE DE MEDECINE

Nom du Candidat : VAN-DEN-BOSSCHE

Prénoms : Serge, Michel, Gabriel

Date de la soutenance :

Numéro d'ordre :

VAN-DEN-BOSSCHE
(Serge, Michel, Gabriel) - LES TRANS-
FUSIONS DE SUSPEN-
SIONS DE GLOBULES
SANGUINS. Principe,
Techniques, Appli-
cations cliniques.-
Paris, D.P. TAIB,
1952, in-8°, 43 pa-
ges.

(Thèse Méd. (Etat)
Paris 1952, n°)

VAN-DEN-BOSSCHE
(Serge, Michel, Ga-
briel) - LES TRANS-
FUSIONS DE SUSPEN-
SIONS DE GLOBULES
SANGUINS. Principe,
Techniques, Appli-
cations cliniques.-
Paris, D.P. TAIB,
1952, in-8°, 43 pa-
ges.

(Thèse Méd. (Etat)
Paris 1952, n°)

VAN-DEN-BOSSCHE
(Serge, Michel, Ga-
briel) - LES TRANS-
FUSIONS DE SUSPEN-
SIONS DE GLOBULES
SANGUINS. Principe,
Techniques, Appli-
cations cliniques.-
Paris, D.P. TAIB,
1952, in-8°, 43 pa-
ges.

(Thèse Méd. (Etat)
Paris 1952, n°)

VAN-DEN-BOSSCHE
(Serge, Michel, Ga-
briel) - LES TRANS-
FUSIONS DE SUSPEN-
SIONS DE GLOBULES
SANGUINS. Principe,
Techniques, Appli-
cations cliniques.-
Paris, D.P. TAIB,
1952, in-8°, 43 pa-
ges.

(Thèse Méd. (Etat)
Paris 1952, n°)



DOYEN HONORAIRE :

M. BAUDOIN,

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BALTHAZARD, BAUDOIN, BRINDEAU, CARNOT,
CHEVASSU, CHIRAY, CLERC, DELBET, GOUGEROT,
GUILLAIN, HARTMANN, LAIGNEL-LAVASTINE, LAUBRY,
LEMAITRE, LEMIERRE, LHERMITTE, LOEPER, MARION,
MATHIEU, MULON, OMBREDANNE, ROUVIERE, SANNIE,
SEBILEAU, SEZARY, TANON.

DOYEN Léon BINET

Membre de l'Institut

ASSEESSEUR Jean VERNE

I.- PROFESSEURS.

	MM.
Anatomie	OLIVIER
Anatomie pathologique	DELARUE
Bactériologie	GASTINEL
Biologie médicale	VERNE
Cancérologie médicale, sociale	HUGUENIN
Carcinologie	OBERLING
Chimie médicale	POLONOVSKI
	{ Hôtel Dieu
	{ St-Antoine
Cliniques chirur.	{ Salpêtrière
	{ Cochin
Clinique chirurgicale répara-}	MERLE d'AU-
trice et orthopédique	BIGNE
Clinique de cardiologie	DONZELOT
Clinique chirurgicale infan-}	FEVRE
tile et d'orthopédie	
Clinique chir. pleuro-pulmon.	MONOD
Clinique de la tuberculose	BERNARD
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT -
	DUTAILLIS
Clinique de puériculture	LELONG
Clinique des maladies cutanées}	DEGOS
et syphilitiques	
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER
Clinique des maladies du sys-}	ALAJOUANINE
tème nerveux	
Clinique des maladies des enf.	DEBRE
Clinique des maladies infect.	MOLLARET

	MM.
Clinique des maladies mentales } et de l'encéphale }	DELAY
Clinique gynécologique	F. BRENTANO
	BENARD
Cliniques médicales	LAROCHE
	MOREAU
	LIAN
Clinique méd. hydro-climato. thér.	J. BESANCON
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR V.-R.
	LANTUEJOL
Cliniques obstétricales	LEVY-SOLAL
	LACOMME
Clinique ophtalmologique	VELTER
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBIN
Clinique psychiatrique infantile	HEUYER
Clinique rhumatologique	COSTE
Clinique stomatologique	DECHAUME
Clinique urologique	FEY
Embryologie	GIROUD
Histoire de la méd. et de la chir.	MOUQUIN
Histologie	CHAMPY
Hygiène et clinique première enf.	CATHALA
Hygiène et méd. préventive	JOANNON
Médecine du Travail	DESOLLEE
Médecine légale	PIEDELIEVRE
Parasitologie et histoire natu- relle médicale }	GAILLIARD
Pathologie chirurgicale	de GAUDART d'A.
Pathologie exotique	LAVIER
Patho. expérimentale et comparée	LEMAIRE
Pathologie médicale	BARIETY
Path. et thérapeut. générales	de GENNES
Pharmacologie et matière méd.	HAZARD
Physiologie	BINET
Physique médicale	STROHL
Problèmes alimentaires (c.t.pers)	RICHET
Radiologie médicale	DESGREZ
Technique chirurgicale	MOULONGUET
Thérapeutique	TURPIN
Thérapeutique chirurgicale	SENEQUE
Thérapeutique médicale	CHABROL

II.- PROFESSEURS SANS CHAIRE

MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES et AGREGES

	MM.		MM.
Anatomie	{ CORDIER DEBEYRE DELMAS		{ HUGUIER LAURENCE LEGER
Anat.Path.	{ Mle GAU- THIER-V. BUSSER	Pat.chirur.	{ OLIVIER PADOVANI POILLEUX
Bactériolo- gie	{ PASQUELLE NEVOT		{ ROUX RUDLER
Biol. méd.	{ BOURLIERE ETTORI	Pat.expéri- mentale	{ VERNE MERKLEN
Chimie méd.	{ JAYLE SCHAPIRA		{ BERNARD BOUDIN
Dermato-sy- philigraphie	{ N		{ CASTAIGNE CONTE
Histologie	{ BULLIARD COUJARD DESCLAUX		{ DECOURT DOMART
Hydrologie	{ DEBRAY BOYER	Pat.médicale	{ DREYFUS FAUVERT
Hygiène	{ DEPARIS		{ HAMBURGER KOURILSKY
Médecine) légale	{ DEROBERT GAULTIER		{ LAMY MAURIC
Neurochir.	N		{ MILLIEZ PERRAULT
Neurologie	{ de SEZE GRASSET LEPAGE		{ RAMBERT TIEFFRY
Obstétrique	{ MAYER MERGER RAVINA VARANGOT	Pédiatrie	{ LAPLANE MARIE
Ophthalmo- logie	{ OFFRET DESVIGNES	Pharmacologie	{ LEVY Mle CHEYMOL
Oto-rhino- laryngo.)	{ HALPHEN MADURO	Physiologie	{ BARGETON PARROT
Parasitolo.	BRUMPT	Physique	{ DOGNON DJOURNO
Parasito. coloniale	{ CHABAUD	médicale	{ GOUGEROT
Pat.chirurg.	{ ABOULKER BAUMANN GOSSET	Psychiatrie	{ BARUK
		Psychiatrie infantile	{ MICHAUX

Stomato. CHAPUT (Mme) Thérapeutique BROUET
Urologie KUSS (chargé de l'ens.)

III.- PROFESSEURS HONORAIRES
et AGREGES RAPPELES à l'EXERCICE,
pour le service des examens.

MM. BRINDEAU (Obstétrique). GATELLIER (clinique Chirurgicale), LE LORIER (Obstétrique), VAUDESCAL (Obstétrique).

IV. - PROFESSEURS SANS CHAIRE ET
AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE AN -
NEXE A TITRE PERMANENT. -

	MM.		MM.
	(AMELINE		(BOULIN
Clinique)	(MENECAUX		(BROUET
chirur.)	(PATEL		(CACHERA
	(SICARD	Clinique)	(DELARUE
	(DIGONNET	médicale)	(GARCIN
Clinique)	(ECALLE		(HAGUENEAU
obstét.)	(SUREAU		(LENEGRE
	(RENARD		(MARCHAL
Clinique)			(SOULIE
ophtal.)			
Urologie	COUVELAIRE		

Secrétaire de la Faculté M. MOREL
Secrétaire-Adjoint Mle CHAINTREUIL

Bibliothécaire en Chef	Dr HAHN
Bibliothécaires	Mles DUMAITRE GOICHON LAURENT LE NOIR

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mes Chers Parents,

Humble témoignage de
ma profonde affection.

A ma Femme,

Affectueuse compagne
de nos bons et mauvais jours.

A mes fils Bernard et Gérard.

A mon Frère.

A ma Famille.

A mes Amis.

A notre Président de Thèse,

Monsieur le Professeur MOREAU,

Professeur de la Clinique Médicale à la Faculté de Médecine de Paris,

Médecin Chef de l'Hôpital Cochin,
Officier de la Légion d'Honneur,

Qui nous a fait le grand honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre thèse.

En témoignage de notre respectueuse gratitude.

A Monsieur le Docteur Henri WELTI,
Chirurgien des Hôpitaux de Paris,
Chirurgien Chef de l'Hôpital de
la Pitié,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Membre de l'Académie de Chirurgie,

dont l'enseignement et les
conseils nous furent des
plus précieux au cours de
nos études médicales.

Avec notre respectueuse gra-
titude.

LES TRANSFUSIONS DE SUSPENSIONS
DE GLOBULES SANGUINS.

Principe, Techniques,
Applications cliniques.

--:-

I.- AVANT PROPOS

--:--

L'idée de transfuser les éléments figurés du sang isolés du plasma n'est pas nouvelle. Nous verrons qu'il y a une quarantaine d'années déjà, elle a été réalisée par des auteurs qui pensaient que les globules rouges, les leucocytes et les plaquettes pouvaient avoir des effets thérapeutiques particuliers.

Puis la transfusion sanguine, en prenant l'extension que l'on sait, devait revêtir des formes différentes : transfusion de sang total, frais ou conservé, transfusion de plasma. La préparation de celui-ci laissait justement à la disposition des médecins d'importantes quantités d'éléments figurés,

Rappelons en effet que le volume des globules rouges occupe dans le sang entier environ 40 % de l'ensemble, avec une densité de 1.090. Le volume des leucocytes n'est que de 0,40 %, avec une densité de 1.065; celui des plaquettes est également de 0,40 % du volume total avec une densité de 1.050. Enfin la densité du plasma citraté est de 1.025 (Julliard).

Le plasma a, en transfusion sanguine des indications bien définies, des effets thérapeutiques qui lui sont propres. Mais les éléments figurés possèdent, eux aussi, des propriétés particulières, donc des indications respectives. Dans une affection donnée, il peut être utile d'augmenter le taux des leucocytes, ou des érythrocytes, sans augmenter en même temps le volume total de la masse sanguine circulante. Nous verrons que ceci est

vrai par exemple pour l'hypertendu; pour l'anémique sans chute du volume sanguin.

Enfin la pathologie néo-natale s'est enrichie ces derniers temps de la notion des incompatibilités sanguines qui sont venues explicuer la maladie hémolytique, l'ictère grave. La détermination des groupes sanguins classiques et du facteur Rh, le choix judicieux du sang à infuser, sont venus améliorer le pronostic de ces affections justiciables souvent de l'exsanguino-transfusion. Mais nous verrons que le plasma et les éléments figurés à injecter peuvent avec profit ne pas être choisis du même groupe. Par ailleurs, les transfusions répétées chez un nouveau-né dont la masse sanguine est faible risquent de perturber l'équilibre hydrique, là encore l'administration de suspensions globulaires concentrées peut être avantageuse.

On comprend alors que des méthodes aient été mises au point permettant la séparation, sélective ou non, des éléments figurés du sang, assurant leur conservation, puis leur injection dans la circulation. Le récent Congrès International de la transfusion sanguine s'est occupé de la question, que des spécialistes français ont avec Julliard, récemment étudiée.

Aux Etats-Unis, une "Banque de sang" conserve non plus seulement le sang entier et le plasma, mais les globules dont l'infusion connaît désormais d'importantes indications.

Les méthodes dont nous disposons actuellement pour la préparation des suspensions de globules et leur conservation sont assez précises pour permettre l'extension clinique de cette nouvelle technique transfusionnelle. C'est pourquoi il nous a paru intéressant de reprendre, dans une étude d'ensemble, qui à notre connaissance n'a pas encore été faite,

la question des transfusions de suspension de globules sanguins.

Nous nous proposons de suivre le plan de travail suivant :

Après un rapide rappel historique des recherches qui ont abouti à nos connaissances actuelles, nous exposerons les techniques qui permettent la séparation sélective des éléments figurés; globules rouges, leucocytes, plaquettes, puis leur conservation. Nous verrons comment évaluer la dose à injecter, selon l'état hématologique du malade, et quel est le mode d'administration de ces préparations. Il nous restera alors à indiquer les applications cliniques de ces transfusions globulaires, indications concernant pour les hématies, les anémies dans lesquelles le volume sanguin n'est pas diminué, ou dans lesquelles il peut être dangereux de l'augmenter; pour les globules blancs, les leucies et agranulocytoses. Enfin la pédiatrie nous semble un champ très précieux pour les indications de ces transfusions.

II.- HISTORIQUE

-:-

La pratique des transfusions sanguines s'est particulièrement étendue au cours de la dernière guerre, et récemment une statistique faisait état du chiffre de 3 millions de transfusions annuelles pour la population civile des Etats-Unis. Les techniques permettant de recueillir et de conserver le sang, une meilleure connaissance des indications des transfusions, expliquent cette rapide extension.

Le sang a d'abord été transfusé en totalité, or il peut exister des contre-indications à l'emploi simultané des deux éléments fondamentaux plasma et globules, et au contraire des indications de la transfusion du plasma seul ou des éléments figurés seuls. On comprend aujourd'hui plus clairement le rôle du volume sanguin en pathologie, la signification de la physiopathologie de l'anémie et des états de choc, les perturbations fonctionnelles de maintes affections : ce qui permet de choisir en connaissance de cause le plasma, les globules rouges et, plus rarement les leucocytes.

Les indications de l'emploi du plasma ont été bien posées expérimentalement et cliniquement dès 1936 par Elliott, puis au cours de la dernière guerre par l'ensemble des Centres de Transfusion et de réanimation alliés. On a surtout envisagé les transfusions de sangtotal et de plasma, négligeant celles qui ne s'adressent qu'aux globules rouges.

Or, dès 1916, Rous et Turner, montraient

que les érythrocytes peuvent être isolés et conservés dans des solutions appropriées. Deux ans plus tard, en 1918, Oswald Robertson effectuait des transfusions de globules rouges en suspension dans des solutions préservatrices. Les recherches furent alors orientées vers une amélioration des techniques de transfusion, y compris la préparation des suspensions de globules rouges, dans les "Banques de sang". Les progrès techniques, parallèles aux notions acquises dans le domaine des globules rouges, devaient attirer l'attention sur les indications de cet élément figuré du sang.

Des transfusions de suspensions globulaires ont été pratiquées en 1941 avec les préparations de la Banque de sang de Dade County, aux Etats-Unis. Sur les 75.000 transfusions effectuées à ce jour, 15 % concernent des suspensions de globules rouges et 15 % des transfusions de plasma.

J. Elliott indiquait en 1946 les détails de cette nouvelle méthode transfusionnelle. En 1949, eut lieu une Conférence à l'Ecole de Médecine de Harvard sur la conservation des éléments figurés du sang. Bonnel, cette même année, rapportait d'un voyage aux Etats-Unis des indications sur les dernières techniques de préparation et de conservation du sang total, du plasma et des suspensions de globules rouges et blancs.

En France, depuis 1948, le Service Central de Transfusion et de Réanimation de l'Armée pratique des transfusions de globules rouges :
- Plus de 200 ont été faites à ce jour - ,
et de leucocytes actuellement au nombre de 28.

De 1950 date l'observation de Seigneurin et ses collaborateurs qui concerne une maladie hémolytique du nouveau-né par incompatibilité AB-O. La guérison fut obtenue par la transfusion d'hématies O dans du plasma AB.

Ce principe avait été indiqué en 1950 également par MICHON et madame LOCHARD.

En 1951, Julliard et ses collaborateurs viennent d'indiquer les méthodes de séparation sélective des éléments figurés du sang, et les indications de leur transfusion.

Le IVème Congrès International de la Transfusion sanguine, tenu à Lisbonne en Juillet 1951, fit une large place aux méthodes de conservation des éléments figurés du sang, avec les communications de Tullis, Strumia, Gibson, Emerson. E. Maupin étudia la séparation et la transfusion des leucocytes, Sloviter proposa une méthode de conservation par congélation.

Enfin tout récemment Smith et Elliott ont rapporté leurs expériences avec les transfusions de suspension de globules rouges.

III.- TECHNIQUES

Actuellement les transfusions indirectes de sang conservé remplacent de plus en plus les transfusions directes de sang frais. Un premier problème avait donc surgi pour assurer la conservation d'un sang utilisable, gardant toutes les propriétés du sang frais, en particulier la vitalité des éléments figurés.

Il fallait une solution anti-coagulante n'altérant pas les éléments, leur assurant une conservation aussi prolongée que possible et ne déterminant aucune réaction fâcheuse chez le transfusé. Actuellement c'est avec la solution dite A.C.D. n° 3 que l'on obtient les résultats les meilleurs. Sa formule est la suivante :

Acide citrique	0,56 g.
Citrate de soude	1,60 g.
Dextrose anhydre	1,50 g.
Eau	75 cc.

Les bouteilles à prélèvement contiennent 75 cc. de cette solution, quantité suffisante pour 500 cc. de sang. Ces bouteilles sont refroidies avec A.C.D. n° 3 à +4, +6° centigrades, avant la prise de sang. Le sang est stocké ensuite en glacière à la même température, où il peut être gardé pendant vingt et un jours au plus.

On a naturellement cherché à préciser la durée de survie des hématies du sang conservé. Plusieurs méthodes ont été employées :

- soit hématies marquées par un isotope

du fer (Fe 59)

- soit méthode de Ashby avec un sérum anti-A ou anti-B.
- soit méthode de Wiener avec un sérum anti-M ou anti-N.
- soit marquage des hématies par formation de sulfhémoglobine en les faisant passer dans une solution tamponnée d'hydrogène sulfuré. Les hématies augmentent alors de volume et prennent une teinte vert pâle caractéristique facilement reconnaissable après mélange avec des hématies non traitées.

Ces méthodes ont permis de constater que la survie des globules rouges de l'homme passés dans la circulation était en moyenne non pas de quarante jours, mais de cent vingt jours. Dans le cas de la transfusion du sang conservé vingt et un jours, on retrouve intactes, cinq jours après la transfusion, 70 à 80 % des hématies infusées dans la circulation du receveur. Celles qui ne sont pas viables ont disparu en moins de 24 heures, le fer qu'elles contenaient reparaissant dans l'hémoglobine des hématies néo-formées. Le résultat est donc satisfaisant, mais malheureusement les solutions anti-coagulantes ne permettent pas de garder vivants plus de quelques heures les leucocytes et plaquettes sanguines.

Les nouvelles indications de la transfusion sanguine, celles qui concernent les aleucies, les déficits plaquettaires, ne pouvaient donc s'accomoder de ces méthodes. Par ailleurs lorsque le volume sanguin n'a aucun intérêt à être augmenté, mais qu'il s'agit de réparer une anémie, l'introduction dans la circulation des seules hématies devient nécessaire.

Insuffisance des méthodes habituelles de conservation, indications nouvelles, ont orienté les recherches vers des techniques per-

mettant la séparation sélective des éléments figurés, et les moyens de les conserver vivants et utilisables.

Procédé de E.S. Buckley et J.G. Gibson (Boston)

Ces auteurs ont proposé, non plus de faire du sang conservé citraté, mais seulement des suspensions de globules blancs et rouges en ajoutant au sang du fibrinogène. Celui-ci est obtenu par la méthode de fractionnement de Cohn. Il forme environ les $\frac{2}{5}$ du poids de la fraction I. Les éléments figurés du sang sédimentent ainsi plus vite.

On fait le prélèvement de sang dans une bouteille contenant une certaine quantité de fraction I dissoute dans de l'eau glucosée ou salée. On immobilise alors la bouteille sur un support de chimie auquel elle est fixée à l'envers, goulot en bas. Après cinquante minutes, les globules rouges ont sédimenté. Ils sont recueillis dans une solution salée isotonique au moyen d'une aiguille ordinaire traversant le bouchon.

Le plasma resté dans la bouteille contient encore leucocytes et plaquettes. Ces éléments peuvent être injectés immédiatement avec le plasma, mais on peut également les séparer du plasma et les conserver pendant quelques jours sous forme de suspensions leucocytaires et plaquettaires. Cette séparation s'effectue par une seconde sédimentation en utilisant le même procédé. On recueille les éléments cette fois dans une solution salée et tamponnée contenant une quantité déterminée de sérum et on les conserve à 37°.

Cette méthode permet donc la séparation des différents éléments figurés, mais elle est onéreuse (Fraction I) et ne permet pas d'obtenir de fortes concentrations d'éléments blancs.

Le Service Central de Transfusion et Réanimation de l'Armée utilise la technique suivante :

Le sang est recueilli dans des flacons de 500 cc, à raison de quatre volumes de sang (400 cc) pour un volume (100 cc) de solution citratée à 2,5 %. Le plasma est prélevé après centrifugation. Les flacons contiennent alors :

- Un culot important de globules rouges; 200 cc. environ;
- Un "tapis leucocyto-plaquettaire" ou "Buffy-coat" des Anglo-Saxons, d'une épaisseur de 1 millimètre environ très caractéristique par son aspect ambré.
- Enfin 20 à 30 cc. de plasma résiduel.

Après prélèvement du plasma surnageant, on peut traiter le culot résiduel contenant les globules rouges, les leucocytes et les plaquettes. On peut d'ailleurs transfuser directement le culot globulaire soit isolé, soit additionné d'un autre culot du même groupe. Cependant la suspension globulaire est difficile à injecter telle qu'elle étant donnée sa consistance visqueuse : la concentration est en effet de 8 à 9 millions d'hématies au millimètre cube. On la dilue donc avec 50 à 100 cc d'eau physiologique apyrogène, la teneur étant encore de 6 à 7 millions de globules rouges par millimètre cube. Afin d'éviter toute souillure certains auteurs préfèrent enlever moins de plasma et ne pas rediluer. C'est ainsi la seule technique que L. Revol emploie à Lyon dans le service du Professeur Croizat. Pour une bouteille de 500 cc le volume est de 250 cc par culot résiduel. Les suspensions globulaires ainsi préparées doivent être injectées dans les 24 heures au sortir de la glacière. Mais une conservation plus prolongée peut être envisagée en recueillant le sang sur la solution

acide A.C.D.

Si l'on désire obtenir une suspension de globules rouges seuls, on pratique trois lavages en eau physiologique apyrogène du sang recueilli sur une solution acide de Wurmser plutôt que sur une solution citratée ordinaire et on centrifuge. Chaque centrifugation dure 30 minutes à 2.800 tours/minute. Après le troisième lavage, on ajoute 50 à 100 cc d'eau physiologique, et éventuellement un second culot de globules rouges lavés du même groupe. Le flacon est stocké à +4 +8° jusqu'à utilisation. La concentration en hématies est identique à la préparation précédente, mais le produit est débarrassé du plasma et des éléments blancs.

A la Banque de Sang de Dade County aux Etats-Unis :

Smith et Elliott recueillent le sang sur 50 cc de solution citratée à 4 %. Le sang est alors laissé pendant 12 à 24 heures à +6 +10° et on centrifuge à 2000 tours pendant une heure. On replace le sang en glacière pendant 24 heures afin que les globules se détachent bien du plasma surnageant que l'on prélève ensuite.

Les globules rouges sont conservés sans dilution pendant une durée maxima de cinq jours. Pour l'utilisation, les globules rouges sont remis en suspension dans la solution de Alserver qui ne contient qu'une dose de citrate de soude moitié moindre que celle de la solution A.C.D. Cette dernière formule est cependant également utilisable.

Les suspensions globulaires peuvent aussi être préparées à partir du sang conservé 21 jours au plus; le plasma pouvant être prélevé d'un tel sang total conservé, sans centrifugation. Cependant on doit laisser avec les globules assez de plasma pour permettre

l'injection du culot globulaire non centrifugé sans nouvelle dilution.

A la Banque du Sang de Dade County on considère que les préparations globulaires sont supérieures si elles sont traitées par le citrate de soude plutôt que par A.C.D. pour les raisons suivantes :

- La solution a un volume plus réduit; on peut donc prélever plus de sang du donneur et avoir ainsi un culot plus riche en éléments figurés.
- Le plasma retiré du culot globulaire est de même de plus grand volume, et présente de meilleures conditions de conservation, en ce qui concerne la précipitation de la fibrine tout au moins.

En ce qui concerne les leucocytes, Julliard et Maupin ont publié récemment leurs techniques.

- Par prélèvement aseptique des tapis leucocyto-plaquettaires à l'aide d'un matériel spécial (pipette recourbée permettant le prélèvement de haut en bas) ils obtiennent des suspensions leucocytaires concentrées, contenant encore des hématies mais très enrichies en globules blancs et plaquettes. En effet, sous un volume de 40 à 50 cc. fourni pour un flacon de sang de 500 cc, les concentrations sont de :

5 millions de globules rouges par millimètre cube.		
50.000 à 80.000 leucocytes	"	"
1 million 500.000 plaquettes	"	"

Et dans un même flacon on peut réunir 10 à 15 tapis leucocyto-plaquettaires. Julliard a montré qu'on obtient ainsi pour une valeur minima de 50.000 globules blancs/mm. cube, sous un volume

de 500 cc, une concentration de 25 milliards de leucocytes immédiatement utilisables, et de 750 milliards de plaquettes; soit pratiquement les $\frac{2}{3}$ du chiffre des leucocytes et plaquettes du sang circulant d'un adulte normal.

- Pour obtenir des leucocytes pratiquement sans hématies, ils emploient la sédimentation des leucocytes par une solution de Subtosan à 5 %. Après prélèvement des tapis leucocyto-plaquettaires comme pour la technique précédente, les leucocytes sont mis dans la solution de Subtosan et après sédimentation le plasma est chassé par un liquide dense (on l'espèce une solution de glucose) introduite dans le flacon de bas en haut. On obtient ainsi sous un volume de 100 cc des concentrations de : 200.000 leucocytes par mm cube pour 50.000 hématies, et parfois moins, ainsi qu'un grand nombre de plaquettes.

Le chiffre des leucocytes est ainsi de l'ordre de 20 milliards pour 100 cc.

Les opérations demandent deux heures de plus que pour la précédente technique.

Enfin par une nouvelle centrifugation d'un flacon de suspension leucocytaire concentrée on peut obtenir des concentrations très élevées de l'ordre de 1 million de leucocytes par millimètre cube. Mais il existe des altérations des leucocytes, les indications en restent donc restreintes. Ce n'est actuellement qu'une méthode de laboratoire.

o o

La question de la conservation des éléments figurés pose un certain nombre de problèmes qui ont été évoqués en particulier au cours du IVème Congrès International de la Transfusion.

La qualité des solutions et du matériel employés jouent un grand rôle. Les recherches sont en cours encore actuellement, et tous les auteurs n'arrivent pas à des conclusions rigoureusement identiques.

Emerson pense qu'un minimum de 100 mg pour 100 g. de glucose est nécessaire à la bonne conservation des hématies, et que dans le sang prélevé avec résine synthétique elles ont une survie moitié plus courte, sauf si du citrate de soude est ajouté auparavant.

La solution classique A.C.D. aurait pour Gibson des inconvénients; solution hypotonique, pH trop faible, trop de glucose. Les hématies se conserveraient mieux en solution isotonique et à pH neutre.

Pour Strumia, il y aurait lieu d'utiliser la solution A.C.D. décomposée en deux, ce qui permettrait de ne pas recueillir le sang en milieu hypotonique acide. Lorsque le sang doit être employé pour son plasma la solution neutre suffit. Lorsqu'on veut conserver le sang total, on ajoute 24 heures après son prélèvement la solution n°2 acide. Enfin une troisième solution contenant globine, lactose et dextrose est utilisée pour faire les suspensions de globules rouges.

La congélation est également un moyen de prolonger la conservation des globules rouges. L'addition de glycérol aux spermatozoïdes permettant de retenir leur mobilité après congélation, Sloviter propose une méthode analogue pour le sang : Celui-ci est additionné d'un volume égal de glycérine à 30 % et maintenu deux heures à 4°. Il est ensuite congelé à -79°, ce qui rend les globules hypotoniques, il faut alors soustraire lentement la glycérine par dialyse, avant de resuspendre les globules en milieu isotonique. Il faut réchauffer rapidement à 37°. Les globules rouges ainsi conservés et injectés au

lapin ont présenté une survie normale. Cependant la méthode ne fait que débiter en clinique humaine, les premiers résultats paraissent encourageants.

En ce qui concerne les leucocytes et les plaquettes, la question est encore plus délicate. Les manipulations lors des préparations de suspensions doivent être non traumatisantes et rapides.

Dans la première technique française décrite, le temps entre la récolte et l'utilisation ne doit pas dépasser trois heures. Il faut donc des équipes très spécialisées et entraînées, travaillant en collaboration étroite pour réussir toutes ces manoeuvres (compre-
nant en outre les examens sérologiques et le groupage) en un temps aussi bref.

Il faut éviter tout contact des leucocytes avec les surfaces dites mouillables : verre, acier, caoutchouc, - d'où la nécessité de l'emploi d'un matériel spécial siliconé. Aux Etats-Unis on utilise le méthyl-chlorosilène, qui laisse après séchage un film hydrofuge invisible, qui outre la protection des leucocytes et des plaquettes entraîne un retard de la coagulation du sang. D'ailleurs le siliconage n'est lui-même qu'une étape, et l'on cherche actuellement à réaliser un matériel entièrement fait en matière plastique n'ayant pas d'effets toxiques vis-à-vis des globules blancs.

Le polyéthylène, le chlorure polyvinylique, le nylon tour à tour essayés n'ont pas donné entière satisfaction. Par contre, le Kel F, ou F. 1113, produit voisin du teflon, vient de donner des résultats encourageants.

Les leucocytes sont également sensibles à l'action des solutions anti-coagulantes citratées (Bonnel), c'est pourquoi on a pensé préparer des suspensions de globules blancs et rouges, en ajoutant du fibrinogène. La sur-

vie des leucocytes reste encore et malgré toutes ces précautions, fonction au milieu de conservation : absence de diastases antagonistes, concentration en protéines, glucose, calcium et enfin pH. Tullis au cours du Congrès International de la Transfusion revenant sur la question a insisté sur la nécessité d'observer les principes suivants : Basses températures, - Surfaces non mouillables, - Résine synthétique "échangeur d'ions", devant remplacer les anticoagulants classiques.

Dans les conditions optima on a réussi à conserver les leucocytes vivants pendant une semaine. D'ailleurs parmi les éléments de la série blanche, il existe des différences de résistance, les lymphocytes pouvant survivre trois ou quatre jours, les monocytes s'altérant rapidement, les polynucléaires neutrophiles étant les plus fragiles (survie de 24 heures exceptionnellement cinq jours), les polynucléaires éosinophiles paraissent les plus résistants avec une survie de dix jours ou davantage. En gros et en faisant jouer toutes les précautions, 50 % des globules blancs humains peuvent survivre au moins pendant deux jours et demi.

La question de la survie des leucocytes dans la circulation du receveur et leur devenir n'est pas élucidée. Des recherches sont en cours avec des globules marqués par le Phosphore radio-actif.

Puisque le sang total se conserve bien par congélation c'est sous cette forme que l'on disposera des éléments figurés qui ne seront séparés sélectivement qu'au moment de leur utilisation.

Les conditions d'administration des globules rouges séparés n'offrent rien de particulier, on utilise un filtre à sang banal, le temps de l'injection est variable; de trente minutes à deux heures, le réchauffement à 37° est facultatif. Il n'existe pas plus de réactions que pour les transfusions de sang total.

En ce qui concerne les leucocytes, on doit employer un matériel siliconé, en agitant fréquemment pour éviter la sédimentation. Ainsi le filtre est traversé sans agglutination ni colmatage. Les réactions type frisson-hyperthermie sont fréquentes.

Les plaquettes n'ont pas été isolées; mais on les utilise en faisant des transfusions directes de sang entier avec une seringue siliconée.

°
° °

On peut évaluer facilement la quantité de sang à transfuser à un malade, connaissant son poids, le résultat de sa numération globulaire ou son taux d'hémoglobine.

En effet, on peut évaluer approximativement la masse sanguine à 8 % du poids du corps. Ainsi un sujet de 50 kg doit avoir environ quatre litres de sang.

Lorsqu'on lui transfuse une "unité-donneur" de sang entier soit 500 cc, le rapport $\frac{\text{unité donneur}}{\text{volume sanguin}} = 12,5 \%$.

Si le taux des hématies du donneur est de 5.000.000 mm³, on peut s'attendre alors à une augmentation de :

$5000.000 \times 12,5 \% = 625.000$ globules rouges par mm cube chez le receveur.

De même en se basant sur le taux d'hémo-

globine, on aura :

$$100 \times 12,5 \% = 12,5 \%$$

Si donc, on doit faire remonter à 4.500.000 /mm³ le chiffre des hématies d'un malade de 50 kg, qui n'en a que 2.000.000/mm³, on devra lui transfuser :

$$\frac{2.500.000}{625.000} = 4 \text{ "Unités-donneur", soit deux litres de sang.}$$

Ou encore, si son hémoglobine est à 40 % et que l'on désire la faire remonter à 90 % le déficit étant de 50 %; on devra lui infuser :

$$\frac{50 \%}{12,5\%} = 4 \text{ "Unités-donneur"}$$

Si au même malade on transfuse non plus du sang total, mais du sang concentré, voici quel sera le résultat :

Le concentré ayant un volume de 200 cc, au lieu de 500 pour un nombre égal de globules, le nombre d'hématies y est plus élevé des $\frac{3}{5}$ par unité de volume, soit 8.000.000/mm³.

$$\text{Le rapport } \frac{\text{quantité infusée}}{\text{volume de sang}} = \frac{200}{4000} = 5 \%$$

Par unité-concentré infusée, on aura une augmentation d'hématies de :

$$8.000.000 \times 5 \% = 400.000 \text{ globules rouges par mm}^3.$$

Ainsi pour un déficit de 2.500.000 hématies au mm³, on devra avoir recours à

$$\frac{2.500.000}{400.000} = 6,25 \text{ Unité-concentré, soit}$$

$$200 \text{ cc} \times 6,25 = 1 \text{ litre } 250 \text{ de concentré globulaire.}$$

Pour obtenir le même résultat on transfuse donc 750 cc de liquide en moins chez le malade, et ces 750 cc de plasma pourront

avoir d'autres usages.

On saisit donc déjà un des avantages les plus notables de l'emploi du sang conservé.

En résumé, pour calculer rapidement la quantité nécessaire du sang concentré à injecter, on calcule le volume sanguin du receveur en l'évaluant à 8 % du poids du corps (80 cc par Kg).

Ensuite on établit le rapport

Unité-concentré ____ . On obtient alors un
Volume sang receveur
pourcentage variable, qui multiplié par le taux globulaire du concentré, donnera l'augmentation du nombre d'hématies à attendre de la transfusion d'une "Unité-concentré".

Pour déterminer la quantité de sang concentré nécessaire à faire remonter le chiffre des hématies à un taux désiré, on fait la différence entre ce dernier et le taux actuel du malade; la différence est alors divisée par le chiffre de l'élévation prévue par injection d'une suspension "Unité-concentré".

IV.- APPLICATIONS CLINIQUES

-!-

Les transfusions de sang total ont un double but: apporter à l'organisme les éléments figurés déficitaires, restaurer le volume sanguin abaissé par l'hémorragie, l'état de choc, relever le taux des protides plasmatiques.

Le plasma seul est avantageusement employé dans ces deux derniers cas.

On s'adressera aux transfusions de suspensions concentrées de globules rouges ou de leucocytes, lorsque ces éléments sont en déficit alors que le volume sanguin est satisfaisant, ou bien qu'abaissé, l'état du malade ne permet pas l'introduction de masses importantes dans la circulation, par suite de lésions cardiaques ou rénales, d'hypertension.

Enfin de façon générale, il peut être intéressant d'apporter à l'organisme des quantités élevées d'éléments figurés qui si elles étaient données sous forme de sang total, obligeraient à recourir à de fréquentes transfusions.

Indications des transfusions de globules rouges : Nous distinguerons les indications de sang total concentré et celles de globules rouges lavés.

I.- Concentrés globulaires rouges ou sang total réduit :

Un des principaux avantages est nous l'avons vu le volume réduit : on obtient le même résultat avec 1 litre 1/4 de concen-

tré qu'avec deux litres de sang total. En outre les suspensions globulaires ne contiennent que de petites quantités de chlorure de sodium, les solutions conservatrices en étant relativement pauvres.

Ainsi l'utilisation de ces concentrés est elle indiquée dans les anémies des cardiaques, chez lesquels on ne peut augmenter brusquement le volume du sang circulant sans risque d'accidents aigus de décompensation. Il en est de même chez les hypertendus. La pauvreté en chlorures est particulièrement intéressante chez les rénaux.

Enfin en pédiatrie surtout le facteur volume est très important et le fait que pour obtenir le même résultat on peut aisément diminuer le nombre des transfusions, fait préférer ce mode d'administration.

De façon générale ces transfusions sont au moins aussi bien supportées que celles de sang total.

On a ainsi utilisé les concentrés dans :

- Les anémies chroniques, de toute cause
- Les anémies ferriprives, hypochromes.
- Les anémies gravidiques.
- Les myéloses aplasiques.
- Les leucoses aiguës.

Il va de soi que dans ces deux dernières indications les transfusions de globules concentrés ne prétendent pas transformer le pronostic, mais leur meilleure tolérance peut les faire utiliser avec avantage.

- Dans certains cas d'anémie pernicieuse, résistants aux extraits hépatiques, le sang concentré peut "sensibiliser" à l'hépatothérapie, qui sera efficace par la suite.

- Dans l'anémie de Cooley, on aurait obtenu des résultats supérieurs à ceux donnés par toute autre thérapeutique. Les petits malades sont entretenus pendant des années avec ces transfusions, et on assiste à une amélioration de l'état général avec croissance presque normale, et permettant la reprise de la fréquentation scolaire. Il y aurait également régression des signes osseux (Corelli).

Enfin, bien que de façon générale ces transfusions soient indiquées dans des affections médicales, on peut en chirurgie les employer pour la préparation à l'intervention des malades anémiés. Mais là se bornent les indications dans ce domaine. On sait en effet que dans les chocs (Traumatique, opératoire, obstétrical), il y a essentiellement une "fuite d'eau" du sang circulant, entraînant une hyperglobulie par hémococoncentration, chute de la tension artérielle etc... Le plasma sera donc préférable. Ainsi les suspensions concentrées sont contre-indiquées dans les brûlures, les syndromes de déshydratation et d'hypoprotéïnémie.

Malgré ces dernières restrictions on voit donc que ce nouveau mode transfusionnel concurrence très largement les emplois du sang total.

II.- Globules lavés :

Leur emploi relève essentiellement des cas où le plasma peut donner des réactions transfusionnelles importantes, amener des agglutinines dangereuses pour le receveur, malgré un groupage soigneux.

Ce fut le cas notamment dans l'observation rapportée par Seigneurin et ses collaborateurs, relatant un cas de maladie hé-

molytique du nouveau-né due à l'incompatibilité AB O seule. Il est intéressant d'en résumer les grandes lignes :

L'examen du sang des parents donnait les résultats suivants :

Père	Groupe B	Rh +
Mère	Groupe O	Rh +

l'enfant était du groupe B et Rh +. Le rôle du facteur Rhésus était donc à éliminer. La recherche des agglutinines irrégulières dans le sérum de la mère était également négative. Les auteurs furent ainsi amenés à déterminer le taux des agglutinines régulières du sérum maternel. Ils découvrirent que celui-ci agglutinait les hématies du mari et d'un donneur du groupe B, au 1/2048, alors que normalement ils ne devraient les agglutiner qu'au 1/64. Il fallait donc chez le nouveau-né, remplacer les hématies perdues et lui permettre de résister aux agglutinines anti-B provenant de sa mère.

Les hématies d'un sang O pouvaient convenir mais le sérum d'un tel sang amenait des agglutinines auxquelles l'enfant était sensible. On a donc été amené à employer des hématies O en suspension dans du sérum AB.

La transfusion de 100 cc. de sang ainsi composé (50 cc. de globules O + 50 cc de sérum AB) pratiquée 38 heures après la naissance a été parfaitement supportée. Cette transfusion a été répétée dix heures et douze jours plus tard, à l'occasion d'un nouveau fléchissement de la numération globulaire. La guérison fut ainsi obtenue et se maintient.

Dans les anémies hémolytiques, les globules lavés sont irremplaçables, il en est ainsi dans le syndrome de Marchiafava-Micheli.

Le Service Central de Transfusion et Réanimation de l'Armée a traité ainsi depuis trois ans, 4 anémies hémolytiques, et 3 cas d'anémies de Marchiafava-Micheli. Ces malades véritables "abonnés" du Centre, reviennent tous les trois ou quatre mois se faire refaire une série de six à dix transfusions de globules lavés. Il faut prendre garde lorsqu'on reglobulise ces malades de ne pas dépasser le taux de 4.500.000 hématies au mm³, sans quoi on risquerait de déclencher une crise hémolytique.

Les transfusions de globules rouges lavés ont donc des indications bien particulières et où aucune autre thérapeutique actuelle ne peut agir. Quoiqu'il en soit, leur emploi ne devrait pas être exceptionnel, en effet Smith et Elliott estiment que un malade sur dix environ nécessite la transfusion de globules rouges seuls. D'ailleurs le S.C.T.R.A., en trois ans a pratiqué 80 transfusions d'hématies concentrées et 140 transfusions de globules rouges lavés.

Indications des transfusions de suspensions leucocytaires : L'étude n'en est pas aussi avancée que celle concernant les hématies. Ce fait tient essentiellement à la plus grande difficulté de préparation de ces suspensions. En outre, leur effet thérapeutique n'est pas absolument certain, et on ignore encore le devenir exact des leucocytes infusés. Sont-ils réellement "greffés" chez le receveur, ont-ils une action stimulante élective sur la moelle osseuse ? On peut le croire, mais la réponse n'est pas encore absolument certaine.

Quoiqu'il en soit des essais cliniques ont été tentés : le Service de transfusion de l'armée a traité en trois ans dix malades qui ont reçu en tout 26 transfusions :

15 fois des suspensions leucocytaires concentrées, 11 fois des leucocytes séparés par Subtosan.

Les effets thérapeutiques ont varié avec les indications: 2 agranulocytoses aiguës traitées "in extremis" et 3 leucoses aiguës n'ont tiré aucun bénéfice de cette thérapeutique.

Une agranulocytose grave de l'enfance et une neutropénie chronique ont été transitoirement améliorées. Dans deux autres neutropénies chroniques, le succès a été durable, se prolongeant de 3 à 7 mois. Une aleucie hémorragique a également grandement bénéficié de la suspension globulaire.

Dans un certain nombre de cas, il y a donc eu des effets cliniques intéressants.

Sur la formule leucocytaire les transfusions de globules blancs ont des effets variables :

- Immédiats : Il est fréquent d'observer une leucopénie paradoxale cependant dans 20 % des cas Julliard a observé un accroissement net, dans les heures qui suivent la transfusion, du chiffre des granulocytes du sang circulant.
- Eloignés : Dans 3 cas favorables dont l'évolution hématologique a pu être suivie, le taux des granulocytes sanguins s'est lentement élevé à partir du 4^e jour, le myélogramme devenant sensiblement normal entre le dixième et le quinzième jour. Mais sur ces trois cas, on compte un malade encore en observation, une rechute survenant au bout de sept mois, probablement en rapport avec l'absorption de pyramidon; une rechute sans cause décelable survenue au bout de deux mois.

En somme la transfusion de leucocytes pa-

raît sans grande action dans les agranulocytoses aiguës, elle semble parfois favorable dans les agranulocytoses chroniques. Il faut noter en outre la fréquence des réactions post-transfusionnelles type frisson-hyperthermie, malgré l'emploi d'un matériel apyrogène.

Les suspensions leucocytaires concentrées paraissent surtout indiquées dans les panmyélophtisies, cette préparation permettant d'apporter tous les éléments manquants. Les leucocytes séparés par Subtosan seront plutôt indiqués dans les agranulocytoses pures.

En ce qui concerne les transfusions de plaquettes : Les techniques de séparation ne sont pas au point. Quoiqu'il en soit leur indication est essentiellement le purpura thrombopénique et déjà des transfusions de sang total ont été effectuées à l'aide de seringues siliconées, évitant ainsi la destruction des plaquettes. Des résultats intéressants ont été obtenus.

o
o.o

Nous nous trouvons donc devant une modalité nouvelle d'utilisation des transfusions sanguines. Les globules rouges peuvent dès maintenant être utilisés de façon courante, puisque leur séparation est facile, leur survie assurée. Mais on peut souhaiter voir les manipulations facilitées par de nouveaux procédés de lavage.

La séparation sélective des leucocytes est plus difficile à réaliser, la survie de ces éléments étant très brève, de plus on ignore le sort exact des leucocytes injectés. Les cas d'utilisation sont encore trop peu nombreux pour se faire une idée satisfaisante des résultats à attendre de leur emploi qui paraissent cependant encourageants.

L'appareillage en matière plastique, l'emploi d'une résine "échangeur d'ion" pour la décalcification, supprimant les anticoagulants nocifs, la récolte successive des hématies, des leucocytes et des plaquettes par centrifugation étagées à vitesse exactement calculée, telles sont les perspectives d'avenir que le Service de Transfusion et Réanimation de l'armée nous fait entrevoir.

Les premières techniques utilisées, les premières applications pratiques, nous montrent que la voie est ouverte pour une utilisation large d'une méthode transfusionnelle qui reconnaît des indications vastes et évite les inconvénients du sang total et du plasma.

V.- CONCLUSIONS

:-:-

I.- La préparation, sur une grande échelle, des sangs conservés et des plasmas utilisables pour les transfusions, a permis d'effectuer de substantiels progrès dans les techniques de récolte et de conservation des sangs. Par ailleurs, l'attention a été attirée vers les culots d'éléments figurés restant après prélèvement du plasma, et dont l'emploi a paru des plus intéressant.

II.- Malgré la fragilité des éléments du sang séparés du plasma, on dispose actuellement de méthodes permettant la sélection des composants essentiels : globules rouges, leucocytes, plaquettes. La préparation des suspensions, leur transfusion, le calcul des doses utiles, sont aujourd'hui parfaitement réalisables.

III.- Les indications cliniques des transfusions de suspensions globulaires dérivent des besoins de relever le chiffre des hématies ou des leucocytes, sans augmenter le volume sanguin; soit parce qu'il est normal, soit parce que son élévation risquerait d'être dangereuse : chez les cardiaques, les rénaux, les hypertendus, les nouveaux-nés en particulier.

D'autre part, la possibilité d'utiliser le plasma à d'autres fins rend cette méthode avantageuse, au moment où les transfusions prennent une telle extension qu'il y a une véritable pénurie de donneurs.

La préparation facile fait de cette méthode une concurrente importante des trans-

fusions de sang total.

IV.- Les anémies hémolytiques, la maladie de Marchiafava-Micheli, certains cas de maladie hémolytique du nouveau-né sont justifiables de l'emploi des hématies lavées. L'indication dans ces cas est impérative et permet de prolonger largement la survie, voire même de guérir les malades atteints de l'une ou l'autre de ces affections.

V.- Dans les aleucies, les agranulocytoses, l'emploi des suspensions leucocytaires peut donner des résultats intéressants. Le matériel siliconé a permis de véritables transfusions de plaquettes dans des cas de purpura thrombopénique.

Dans ce domaine, les résultats sont trop peu nombreux pour permettre des conclusions définitives.

VI.- Hormis la préparation de sang concentré, pouvant être faite dans un bon laboratoire, mais non spécialement outillé, ces techniques demandent une grande expérience et un matériel approprié. Ce fait ne saurait être un obstacle à leur développement. L'accroissement du nombre et de l'importance des Banques de Sang pourra permettre l'emploi de plus en plus large de ces transfusions de suspensions globulaires dont les premiers résultats thérapeutiques sont particulièrement encourageants.

Vu :
Le Président :
signé : MOREAU,

Vu :
Le Doyen :
signé : BINET.

Vu et Permis d'Imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris :
signé : JEAN SARRAILH.

VI.- NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

-:-

H. BONNEL

Evolution de la transfusion sanguine aux U.S.A. - Presse Médicale. LVII, 3 Sept. 49, P. 794-795.

E.J. COHN

Fractionnement des protéines du sang.

IVème Congrès International Transfusion sanguine - Lisbonne 29 Juil. 1951.

F. CORELLI

Transfusions de sang concentré, systématiques et répétées comme traitement habituel et prolongé de la maladie de Cooley.

Il Policlinico (Sez Pratica) 56. XXXV. 29 Août 49, p. 1057-1059.

J. ELLIOTT

A preliminary report of a new method of blood transfusion. South. Med. Sur. XCVIII. 1946, p. 643

C.R. EMERSON

Conservation des globules rouges. IVème Congrès Transf. Sang. Lisbonne 29 Juil. 51.

J. GIBSON

Conservation des globules rouges. IVème Congrès Transf. Lisbonne 29 Juil. 51.

J. JULLIARD, B. MAUPIN et Collaborateurs

Séparation sélective et transfusion des éléments figurés du sang. Presse Médicale LIX 2 Juin 51. p. 762-763.

J. JULLIARD, B. MAUPIN et Collaborateurs

Etude de la séparation des leucocytes à partir du sang humain. Exposé d'une nouvelle technique. Le sang XXI, 1950, p. 76-87.

KLENDSHOS et WITEBSKY

Réactions transfusionnelles dues à un constituant du plasma du sang complet. Pathogénie, traitement par hématies lavées. Blood. The Journal of Hematology 11 Févr. 1950, p. 123-128

B. MAUPIN

Séparation et transfusion des éléments figurés du sang. IVème Cong. Inter. Transf. Lisbonne 29 Juillet 1951.

P. MICHON et Mme LOCHARD

Maladie hémolytique du nouveau-né en relation avec l'incompatibilité AB O. Le Sang XXI, 1950, p. 176-180.

L. REVOL, Mlle DENHAUT, BRIZARD

Intérêt des perfusions concentrées de globules rouges dans les hémopathies. Lyon Médical 184, XXIV, 17 Juin 51 p. 407-410

P. ROUS, J.R. TURNER

The preservation of living red blood cells in vitro. Journ. Exp.

Med XXIII 1916, p. 219-222.

R. SEIGNEURIN et collaborateurs

Premier cas de maladie hémolytique du nouveau-né due à l'incompatibilité AB O seule traitée avec succès par transfusion de sang artificiellement composé d'hématies O et de plasma AB.
Presse Médicale LVIII 2 Septembre 1950, p. 939-940

H.A. SLOVITER

Conservation des globules rouges par la congélation. IVème Cong. Intern. Transf. Lisbonne, 29 Juillet 1951.

D.W. SMITH et J. ELLIOTT

Red blood cell suspension transfusion. Journ. Ame. Medic. Assoc. CXLVII 20 Oct. 51, p. 737-740.

M. STRUMIA

Conservation des globules rouges IVème Cong. Int. Transf. Lisbonne 29 Juil. 51.

J. TULLIS

Conservation des éléments figurés du sang. IVème Cong. Int. Transf. Lisbonne 29 Juil. 51.

X

Conférence on the preservation of formed elements and of the proteins of the blood.
Harvard Med. School. Boston 6, 7 et 8 Janv. 1949.

TABIE DES MATIERES

— : —

	Pages
I.— Avant-Propos	11
II.— Historique	14
III.— Techniques	17
IV.— Applications cliniques	30
V.— Conclusions	38
VI.— Notes bibliographiques	40

— ? —

